Aus der Augenklinik der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. Heinrich Harms

Das Verhalten des Pulses und des Oberarmblutdruckes unter der Belastung durch die Ophthalmodynamographie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Renate Klaiber
aus Ankara

1969

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547611_0105

Aus der Augenklinik der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. Heinrich Harms

Das Verhalten des Pulses und des Oberarmblutdruckes unter der Belastung durch die Ophthalmodynamographie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Renate Klaiber
aus Ankara

1969

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. med. J. Hirschmann

1. Berichterstatter: Professor Dr. med. H. Hager
2. Berichterstatter: Professor Dr. med. H. Harms

FOTODRUCK PRÄZIS Barbara v.Spangenberg KG • Tübingen

Meinen Eltern in Dankbarkeit

Herrn Professor Dr. HARMS danke ich für die Erlaubnis, in seiner Klinik arbeiten zu dürfen.

Herrn Professor Dr. HAGER danke ich für die Überlassung des Themas. Für seine Anleitung und Unterstützung bei der Ausführung der Arbeit bin ich ihm zu besonderem Dank verpflichtet.

Inhaltsverzeichnis

		Seite
I.	Einleitung und Aufgabenstellung	1
II.	Untersuchter Personenkreis	2
III.	Auswertung des Kurvenmaterials	3
IV.	Art der Darstellung und der statistischen Auswertung der Ergebnisse	5
V.	Auswertung und Beurteilung der Ergebnisse	6
VI.	Besprechung und theoretische Erklärung der Ergebnisse	9
VII.	Zusammenfassung	12
	Abbildungen	13
	Literaturverzeichnis	20
	Lebenslauf	21

I. Einleitung und Aufgabenstellung

In früheren Veröffentlichungen und Dissertationen (LINK, SCHOCK, HORCH) wurde auf die vielseitigen diagnostischen Möglichkeiten der Ophthalmodynamographie nach HAGER hingewiesen.

Ohne Zweifel liegt der grösste Wert dieser Methode auf dem Gebiet der Diagnose der Stenosen und Verschlüsse der grösseren Hirngefässe. In nahezu gleicher Weise sind jedoch auch diejenigen Gebiete der Inneren Medizin, der Neurologie und Neurochirurgie angesprochen, die Aussagen über den Zustand und das Verhalten der Hirngefässe zur diagnostischen Abklärung anderer Krankheitsbilder benötigen.

Bisher wurden stationäre und ambulante Patienten der Universitäts-Augenklinik Tübingen, sowie Studenten und Studentinnen zu diesen Untersuchungen herangezogen.

Dabei fiel auf, dass zum Teil erhebliche Blutdruckschwankungen auftraten, die aber in den meisten Fällen trotzdem die exakte Festlegung der Blutdruckkriterien erlauben.

Die Exaktheit der Messergebnisse wird dadurch kaum beeinflusst; eventuell können zwei oder drei systolische und diastolische Werte auftreten, die sicherlich auch gelegentlich bei anderen Arten der Blutdruckmessung auftreten, jedoch nicht erkannt werden. - Gerade diese mitregistrierten Blutdruckschwankungen geben weitere Auskünfte über die Kreislaufverhältnisse bei den einzelnen Patienten, zum Beispiel den Hinweis auf Vasolabilität.

"Der stärkere Anstieg des Brachialisdruckes während des Messvorganges ist Ausdruck eines labilen Hypertonus, beziehungsweise einer latenten Bereitschaft hierzu."
(I. FINKE)

Da der Brachialis- und Ophthalmicadruck synchron registriert werden, spielen diese Blutdruckschwankungen für die Exaktheit der Messergebnisse keine Rolle.

Somit ergab sich die zwingende Frage, ob die ophthalmodynamographische Messung für den einzelnen Patienten eine relevante Belastung darstellt, und inwieweit diese für die Messergebnisse von Bedeutung sein kann. Als Belastung für den Patienten wurden der Druck auf die Orbita und den Bulbus und die dadurch ausgelöste Anspannung und der Schmerz angenommen.

Zur Beantwortung dieser Fragen wurde mir als Dissertationsthema die Aufgabe gestellt, den Blutdruck und den Puls der Patienten vor und während der ophthalmo-dynamographischen Messungen - d.h. in Ruhe und unter der Belastung durch die Ophthalmodynamographie auszuwerten, und ihre auftretenden Differenzen herauszuarbeiten.

II. Untersuchter Personenkreis

Es wurden mir zur Auswertung die Messergebnisse der routinemässigen Untersuchungen der letzten zwei Jahre vorgelegt, aus denen ich die exakt verwertbaren Kurven auszuwählen hatte. Einige Kurven mussten verworfen werden, da Registrierfehler vorlagen. Sie bestanden hauptsächlich darin, dass die Korotkoffgeräusche offensichtlich wegen schlechter Anlage des Körperschallmikrophons über der Arteria cubitalis schlecht wiedergegeben waren. Oder es konnte vorkommen, dass der Patient zwischen erster und zweiter Messung seinen Arm verlagert bzw. nicht gestreckt, sondern abgewinkelt gehalten hatte. - Mitunter waren infolge fraglicher Stenosen im Bereich des Aortenbogens bzw. in der Art. axillaris die Korotkoffgeräusche dementsprechend schlecht wiedergegeben. Auch diese Kurven wurden vorsichtshalber ausgeschieden.

Da die Untersuchungen grösstenteils ohne sofortige ärztliche Kontrolle von einer technischen Hilfskraft vorgenommen werden, die nicht immer gleich diese Registrierfehler erkennen kann, und die meisten ambulanten Patienten danach nicht mehr zu erreichen sind, kommt es zu diesen

fehlerhaften Registrierergebnissen, die natürlich auch bezüglich der klinischen Beurteilung dann weitgehend verworfen werden müssen.

Die somit erhaltenen Kurven stammen von 321 Patienten der Universitäts-Augenklinik, die mit verschiedensten Krankheitssymptomen aufgenommen und untersucht wurden. Der Kreis der Patienten reichte vom jüngsten mit 13 Jahren bis zum 88-jährigen. Innerhalb dieses Altersbereiches ist die Verteilung aus Tabelle 1 ersichtlich:

Tabelle 1

Altersverteilung

Lebensalter Jahre	Anzahl der Fälle
unter 20	19
20 - 30	53
30 - 40	52
40 - 50	46
50 - 60	63
60 - 70	51
über 70	37

III. Auswertung des Kurvenmaterials

Die Beschreibung der Methode der Ophthalmodynamographie nach HAGER und die Auswertung der erhaltenen Kurven sind aus mehreren Veröffentlichungen bekannt und brauchen daher nicht nochmals ausführlich beschrieben zu werden, zumal hier nur die Oberarmblutdruckwerte ausgewertet werden sollen.

Es sei nur noch einmal darauf hingewiesen, dass zunächst, vor der eigentlichen Ophthalmodynamographie, der sogenannte Ruheblutdruckwert am Oberarm auf beiden Seiten automatisch, d.h. durch ein in der Ellenbeuge angebrachtes Körperschall-mikrophon und durch Registrierung der damit erhaltenen Korotkoffgeräusche gemessen wird. Die exakten Bedingungen

für die Bestimmung des echten Ruheblutdruckes, wie sie von den Kreislaufphysiologen gefordert werden - nämlich 20 Minuten absolute Ruhe im Liegen -, konnten allerdings bei diesen Routineuntersuchungen nicht exakt eingehalten werden, da bei den Untersuchungen der zahlreichen ambulanten Patienten nicht so viel Zeit zur Verfügung stand. So wurde bei diesen Patienten häufig schon nach 5 Minuten Ruhe die erste Messung durchgeführt. - Sowohl die hier auszuwertenden Oberarmblutdruckwerte als auch die Pulsfrequenz sind somit keine absoluten Ruhewerte. Diese Werte wurden denjenigen Oberarmblutdruckwerten, die während der Belastung durch die Ophthalmodynamographie gewonnen wurden, gegenübergestellt.

Da bei der Bestimmung des diastolischen Blutdruckwertes aus den registrierten Korotkoffzacken gelegentlich Schwierigkeiten auftreten können, soll die Bestimmungsmethode, wie sie HAGER empfiehlt und bei unserer Auswertung angewandt wurde, nochmals kurz beschrieben werden.

Bei der Bestimmung des systolischen Wertes treten meist keine Schwierigkeiten auf. Wie bei der üblichen auskultatorischen Messung kann das erste Korotkoffgeräusch, bzw. die erste registrierte Zacke, als systolischer Wert angesehen werden. Gelegentlich können jedoch diese Geräusche bzw. Zacken darnach wieder für kurze Zeit nahezu oder ganz verschwinden, um dann wieder aufzutreten. Die Ursachen dieser auskultatorischen Lücke wurden von zahlreichen Autoren, zuletzt von PAUSCHINGER untersucht. Es kann daher auf diese Veröffentlichung verwiesen werden.

Der diastolische Blutdruckwert ist durch ein endgültiges Verschwinden oder durch eine abrupte Verkleinerung kurz vor diesem endgültigen Verschwinden der Korotkoff-Zacken gekennzeichnet.

Dieser diastolische Wert lässt sich nach Ansicht von HAGER durch eine zweite Bestimmungsart sichern, die von einiger Bedeutung sein wird, wenn das Körperschallmikrophon mit zu starkem Andruck fixiert worden war. In diesem Falle verschwinden die Geräusche, bzw. die Zacken nicht ganz.

Dann legt man an die sich verkleinernden Endoscillationen die Tangente. Diese wiederum schneidet eine Gerade, die man durch die oberen Umkehrpunkte der letzten sich verkleinernden Elevationen gezogen hat. Der Schnittpunkt dieser beiden Geraden liegt am diastolischen Punkt oder nur wenig oberhalb.

Der Puls wurde aus den Pulszacken pro Minute ausgezählt.

Diese Auswertungsmethoden wurden bei den zur Verfügung stehenden 321 Kurven aller Altersklassen angewandt, und man bekam damit Puls-, systolische und diastolische Blutdruckwerte vom rechten und linken Arm in Ruhe und bei Messungen der Ophthalmicadrucke.

IV. Art der Darstellung und der statistischen Auswertung der Ergebnisse.

Die Resultate sind tabellarisch zusammengestellt.
Die ermittelten Blutdruck- und Pulswerte wurden ausserdem in ein Koordinatensystem eingetragen und zwar die Ruhewerte auf der Abszisse, die Belastungswerte auf der Ordinate.

Anfangs ermittelten wir neben den Druck- und Pulswerten des rechten Armes auch diejenigen des linken Armes, doch ergab sich eine so grosse Übereinstimmung, dass im weiteren Verlauf auf die Ergebnisse des linken Armes verzichtet werden konnte.

Die im Koordinatensystem eingetragenen Messwerte ergaben eine linear verlaufende Punktkumulierung. Auf Grund dieser Verteilung lag es nahe, die Regressionsgerade zu errechnen. Hierfür wurden folgende Altersgruppen aufgestellt:

Gruppe	Alter der Patienten Jahre
1	bis 30
2	30 bis 60
3	über 60
4	alle Jahrgänge.

Ausserdem wurden bei diesen Gruppen der Grad des Zusammenhanges zwischen den Werten in Ruhe und Belastung durch den Pearson-Bravais'schen Korrelationskoeffizienten r bestimmt und mit der doppelten Streuung 2 su die Grenze gegenüber pathologischen Fällen abgesteckt. $\bar{x}$ und $\bar{y}$ sind die Mittelwerte der einzelnen x- und y-Werte und schneiden sich im Schwerpunkt der Punktwolke.

V. Auswertung und Beurteilung der Ergebnisse

1. Blutdruckwerte nach 10er Jahren :

Würde man sich als Bezugssystem für die Messwerte die 45°-Achse in das Koordinatensystem eingezeichnet denken, so würde die Mehrzahl der eingetragenen Punkte oberhalb dieser Geraden liegen.

Somit wird klar, dass bei den meisten Patienten ein Anstieg der systolischen und diastolischen Werte unter der Belastung durch die Ophthalmodynamographie erfolgt.

Die Gesamtübersicht über die systolischen und diastolischen Werte aller Jahrgänge verdeutlicht die erhöhte Reaktion der Hypertoniker auf eine Belastung. Der Übergang von Normotoniker zu Hypertoniker ist allerdings fliessend.

2. Blutdruckwerte in 3 Altersgruppen :

Gruppe 1 : bis 30 Jahre
Gruppe 2 : 30 bis 60 Jahre
Gruppe 3 : über 60 Jahre

Es kommt hier darauf an, eine möglichst klare Antwort auf die anfangs gestellte Frage: "Inwieweit stellt die Ophthalmodynamographie eine Belastung dar ?" zu erhalten.
Betrachten wir uns zuerst die systolischen Blutdruckreaktionen, die durch die Differenz der jeweiligen systolischen Mittelwerte in Ruhe und Belastung gegeben sind.

Der systolische Blutdruck liegt während der Messung gegenüber dem Ruhewert in allen drei Gruppen im Mittel folgendermassen höher:

Gruppe 1 um 8,3 mm Hg.
Gruppe 2 um 14,5 mm Hg.
Gruppe 3 um 19,0 mm Hg.

In gleicher Weise zeigen die diastolischen Blutdruckwerte Differenzen nach der Belastung, doch zeichnet sich hier mit ansteigendem Alter, im Gegensatz zu den systolischen Werten, eine fallende Tendenz ab (vgl. Tabellen 2 und 3).

Tabelle 2

Systolische Blutdruckwerte in Ruhe und Belastung

Lebensalter Jahre	Mittelwerte Ruhe	Mittelwerte Belastung	Differenz
bis 30	117,4	125,7	8,3
30 - 60	127,8	142,3	14,5
über 60	141,7	160,7	19,0

Tabelle 3

Diastolische Blutdruckwerte in Ruhe und Belastung

Lebensalter Jahre	Mittelwerte Ruhe	Mittelwerte Belastung	Differenz
bis 30	65,8	75,9	10,1
30 - 60	73,7	83,5	9,8
über 60	71,2	78,2	7,0

Dieser Anstieg der systolischen Werte, bzw. der Abfall der diastolischen Werte zeigt sich auch darin, dass z.B. in der Altersgruppe 2 die Regressionsgerade der systolischen Werte von $y = 1,07x - 4,64$ die Gerade $y = x$ im positiven Bereich nicht schneidet. Dagegen schneidet die Regressionsgerade der diastolischen Werte $y = 0,81x - 23,34$ die 45° Gerade im positiven Bereich (vgl.Abb.4).

Sowohl in Ruhe als auch bei Belastung nimmt die Blutdruckamplitude der Mittelwerte mit ansteigendem Alter zu (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4

Blutdruckamplitude in Ruhe und während der Belastung

Lebensalter Jahre	Ruhe	Belastung
bis 30	51,6	49,8
30 - 60	54,1	58,8
über 60	70,5	82,5

Im Rahmen der Betrachtung der drei Altersgruppen wurden weiterhin die Korrelationskoeffizienten der systolischen und diastolischen Oberarmblutdrucke in Ruhe und bei Belastung ermittelt:

Gruppe	systolisch	diastolisch
1	r = 0,78	r = 0,81
2	r = 0,85	r = 0,78
3	r = 0,78	r = 0,61

Sie besagen, dass die beiden Blutdruckwerte in Ruhe und Belastung voneinander abhängig sind.

Die einfachen Streuungen sind relativ gross. Wir werden jedoch mindestens mit der doppelten Streuung rechnen, um die Normfälle von den pathologischen Fällen abgrenzen zu können. Innerhalb des doppelten Schätzwertes der Streuung liegen:

Gruppe	systolisch	diastolisch
1	94,5 %	95,9 %
2	96,3 %	93,8 %
3	96,6 %	95,5 %

3. Puls

Bei der Einteilung in je 10 Jahre Altersdifferenz zeigt sich allgemein ein leichter Abfall der Pulsfrequenz bei Belastung. Dieser wird am deutlichsten bei der Patientengruppe unter 20 Jahre.

Wir können hier auf eine erhöhte Reaktion der Jugend auf ungewohnte Reize schliessen. Dies entspricht auch den weiteren Ergebnissen, die wir von

Gruppe 1 : bis 30 Jahre
Gruppe 2 : 30 bis über 70 Jahre

statistisch gewinnen konnten. Die Differenz der Mittelwerte in Ruhe und während der Messung wurde

bei Gruppe 1 mit 3,5
bei Gruppe 2 mit 1,3

ermittelt. Die Korrelationskoeffizienten gleichen sich bis auf weniges.

95,9 % der Patienten bis 30 Jahre und
95,3 % der Patienten bis über 70 Jahre

liegen innerhalb des doppelten Schätzwertes der Streuung.

VI. Besprechung und theoretische Erklärung der Ergebnisse

Bei der Ophthalmodynamographie wird nach der Methode von HAGER ein langsam zunehmender Druck auf das Orbitalgewebe und auf den Bulbus ausgeübt. Dieser Druck kann zu einer Vagusreizung führen. Als oculo-cardialer Reflex ist dieses Vagusreizphänomen seit langem bekannt und findet seine therapeutische Anwendung in der Inneren Medizin bei gehäuften Extrasystolen und supraventriculären paroxysmalen Tachykardien.

Der Vagusreiz führt bekanntlich zu Blutdruckabfall und zur Pulsverlangsamung. Wir fanden aber zwar einen leichten Abfall der Pulszahl aber einen Anstieg der Blutdruckwerte während der Ophthalmodynamographie. Wie kann diese Reaktion erklärt werden ? -

Vor allem nach den Ausführungen über 'Herz' und 'Blutkreislauf' sowie über 'Drüsen mit innerer Sekretion' nach REIN,H., und SCHNEIDER, M., kann man sich dies folgendermassen vorstellen:

Durch den plötzlichen Blutdruckabfall werden die Pressorezeptoren im Carotissinus und der aufsteigenden Aortenwand angesprochen. Sie reagieren mit:

1) einer Frequenzerhöhung und gleichzeitiger Steigerung der Kraft der Herzkontraktion,
2) Erhöhung des Gefässtonuses und
3) weitgehender Enthemmung des Sympathicus.

Somit kommt es zu reflektorischem Puls- und Blutdruckanstieg.

Nun finden wir aber neben einer Blutdruckerhöhung eine relative Pulsverlangsamung, die theoretisch folgendermassen erklärt werden kann. Sowohl durch die gereizten Pressorezeptoren, wie durch den allgemein innerlichen Erregungszustand der Patienten während der Untersuchung, kommt es zu einer Noradrenalinausschüttung. Noradrenalin ist im überwiegenden Masse ein blutdrucksteigerndes Hormon und hat gefässverengende Wirkung. Es kommt zum Anstieg des systolischen und diastolischen Blutdruckes und somit auch zum Anstieg des arteriellen Mitteldruckes.

Das Herzminutenvolumen soll dagegen absinken. Unter Noradrenalin nimmt aber die Herzfrequenz von vornherein ab, bevor es überhaupt zu einer Steigerung des Blutdruckes kommt. (HEYMANS)

Durch diesen Kopplungseffekt zwischen Aktionsgebiet und Kompensationsgebiet kann somit der Blutdruckanstieg, sowie der leichte Pulsabfall erklärt werden, wobei die Rezeptoren als Kreislaufstabilisatoren fungieren.

Auf das Kriterium des Schmerzes bei Belastung und seiner Wirkung auf den Kreislauf kann verzichtet werden, da sowohl Oberflächen- wie Tiefenschmerz mit einer deutlichen Pulserhöhung einhergehen würden, und die subjektive Patientenaussage dagegensteht.

Aus den Messergebnissen wird es wahrscheinlich, dass bei allen Patienten der Vagusreiz entweder schnell kompensiert wurde, oder durch den relativ kurzfristigen Kompressionsdruck (ca. 30 - 40 sec) nicht in vollem Umfange ausgelöst wurde, zumal der Druck bei Ophthalmodynamographie immer nur auf ein Auge einwirkt.

Nur 4,2 % der systolischen und 5 % der diastolischen Werte, als Mittel aller Werte gesehen, liegen ausserhalb der doppelten Streubreite und können mit Wahrscheinlichkeit als pathologisch angesehen werden.

Ausserhalb der dreifachen Streuung können Werte mit 'grosser' Wahrscheinlichkeit als pathologisch bewertet werden, doch sind in diesem Bereich weder Puls- noch Blutdruckwerte registriert worden.

Im Alter zeigte sich eine relative Zunahme des systolischen Blutdruckanstieges und eine relative Verminderung der diastolischen Blutdruckerhöhung. Beides ist im wesentlichen wahrscheinlich bedingt durch eine zunehmende Sklerosierung der Gefässe und durch den dadurch hervorgerufenen Verlust ihrer Elastizität. Die Windkesselfunktion der Gefässe wird folglich verringert. Nimmt die Dehnbarkeit des Windkessels ab, so nimmt der diastolische Druck bei gleichem Schlagvolumen ab, da während der Systole mehr Blut in die Peripherie abgeströmt ist. Die Systole dagegen steigt an.

Somit ist die Feststellung möglich, dass die Ophthalmodynamographie zwar eine Belastung des Kreislaufes der Patienten darstellt, die jedoch so gering ist, dass keinerlei gesundheitliche Bedenken gegen ihre Anwendung erhoben werden können. Selbst die Werte der Hypertoniker bleiben im Bereich der Norm.

Die Brachialisdruckwerte stehen in enger Beziehung zu den Ophthalmicadruckwerten, die bei der Ophthalmodynamographie eine besondere Rolle spielen.

Die Brachialisdruckwerte können zwar keine Aussagen über Blutdruckänderungen in den Hirngefässen machen, zeigen aber an, dass jeder registrierte Ophthalmicadruck als Belastungsdruck angesehen werden muss. Die gemessenen Ophthalmicadruckwerte sind somit wahrscheinlich immer höher als der cerebrale Ruheblutdruckwert.

Folglich kann der Ophthalmicadruck und damit der cerebrale Blutdruck nur richtig beurteilt werden im Vergleich mit dem Brachialisdruck in Ruhe. Es ist daher angezeigt, vor der eigentlichen Ophthalmodynamographie stets den Ruheblutdruckwert am Oberarm zu bestimmen, wie es auch von HAGER empfohlen wurde.

VII. Zusammenfassung

Um die Belastungsgrösse der ophthalmodynamographischen Messung bei Patienten zu bestimmen, wurden bei 321 Personen eine Gegenüberstellung des Brachialisdruckes und des Pulses in Ruhe und Belastung durchgeführt. Zur statistischen Übersicht sind die Ergebnisse in Koordinatensysteme dargestellt. Ausser der Regressionsgeraden wurden jeweils der Korrelationskoeffizient r und die Streuung s errechnet. Die Gegenüberstellung der systolischen und diastolischen Blutdruckwerte, sowie des Pulses in Ruhe und Belastung, ergab statistisch signifikante Zusammenhänge.

Tabellen und Abbildungen zeigen einen Blutdruckanstieg und leichten Pulsabfall bei Belastung. Die Gründe dafür wurden erwähnt.

Die Auswertung ergab, dass die Ophthalmodynamographie eine relativ geringe Belastung darstellt, die selbst für Kreislaufkranke und vasolabile Patienten keine Gefahr darstellt.

Fast jeder gemessene Ophthalmicadruck ist als Belastungsblutdruck anzusehen.

...

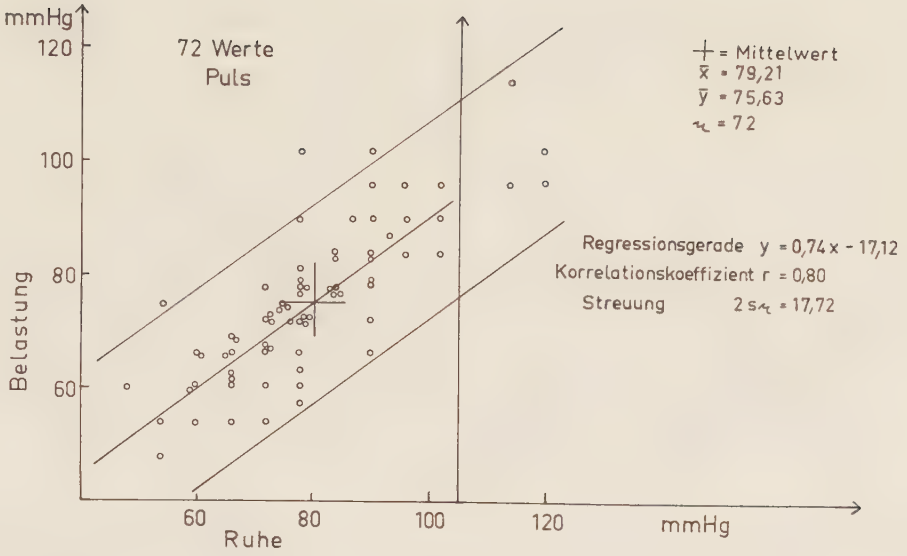

Abb. 1 Pulswerte der Altersgruppe bis 30 Jahre

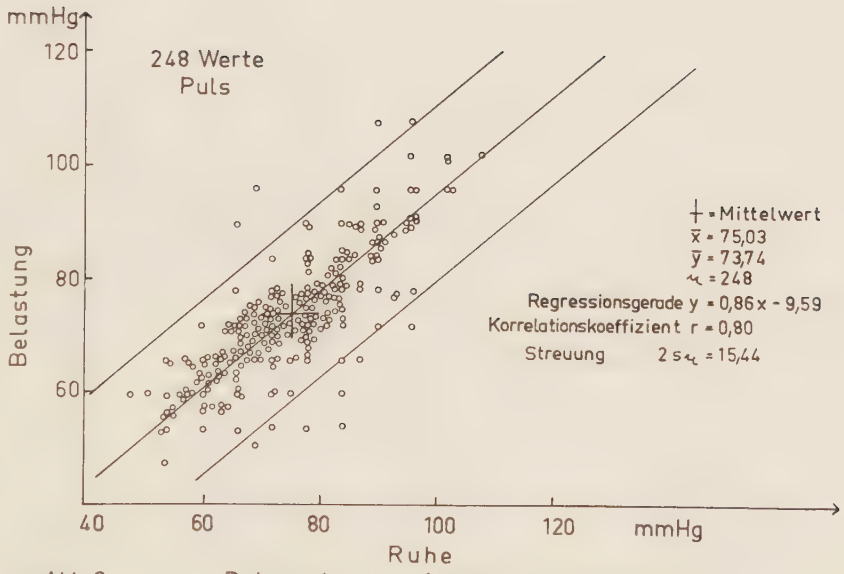

Abb. 2 Pulswerte der Altersgruppe über 30 Jahre

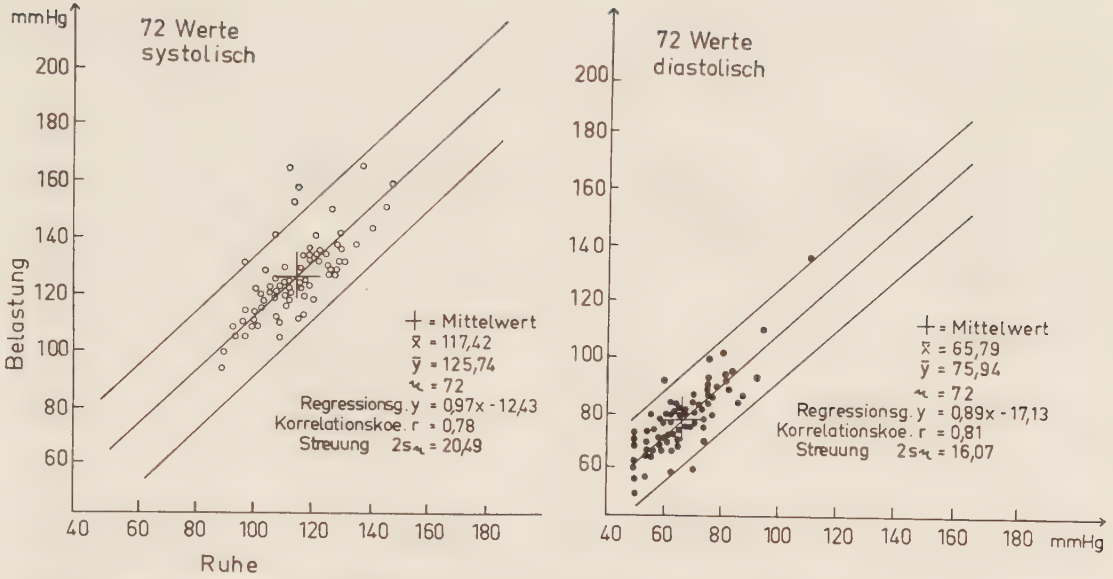

Abb. 3 Systolische und diastolische Blutdruckwerte der Altersgruppe bis 30 Jahre

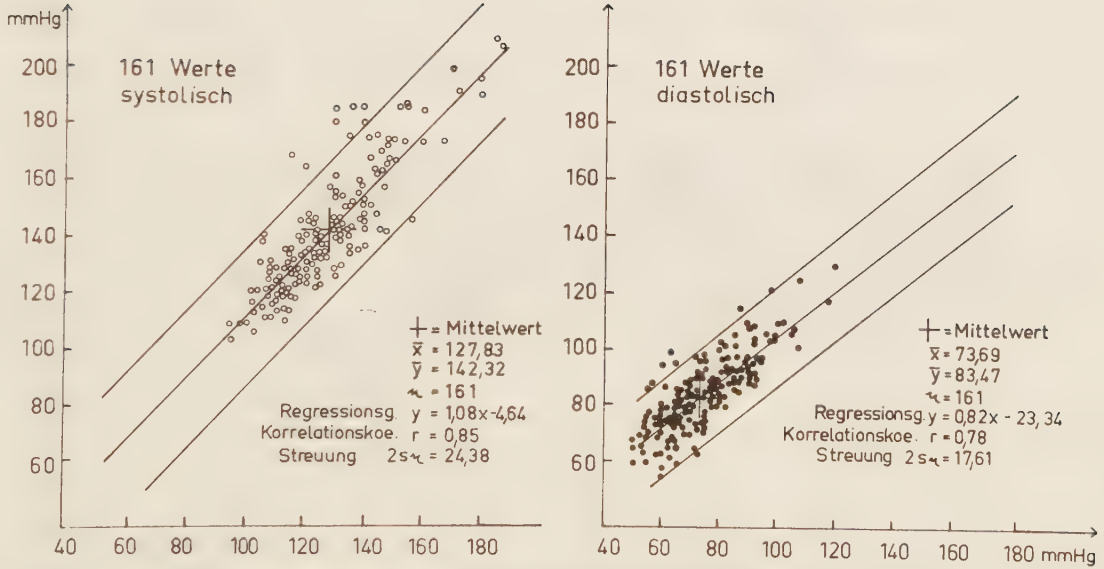

Abb. 4 Systolische und diastolische Blutdruckwerte der Altersgruppe von 30 - 60 Jahren

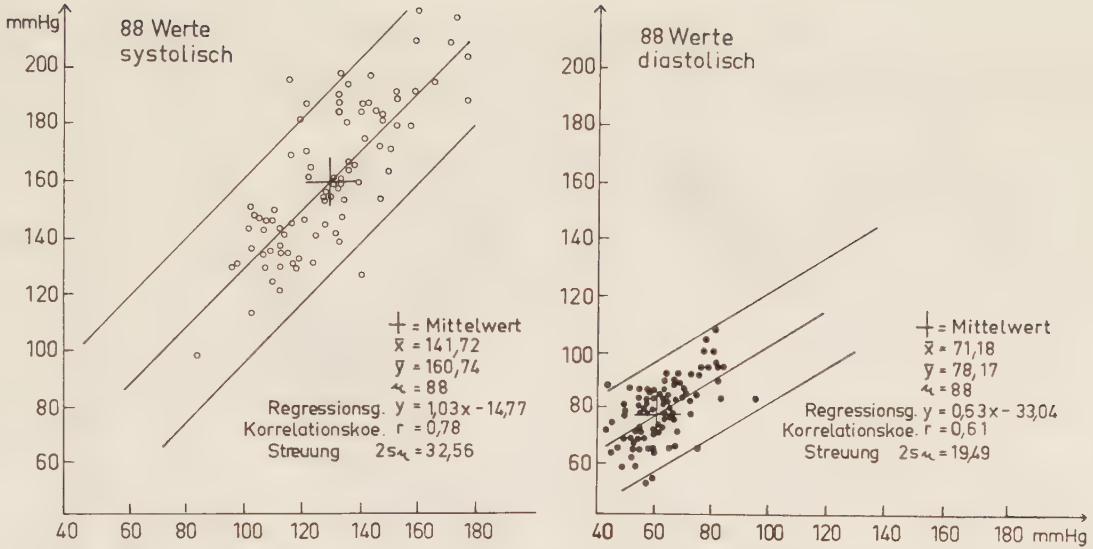

Abb. 5 Systolische und diastolische Blutdruckwerte der Altersgruppen über 60 Jahre

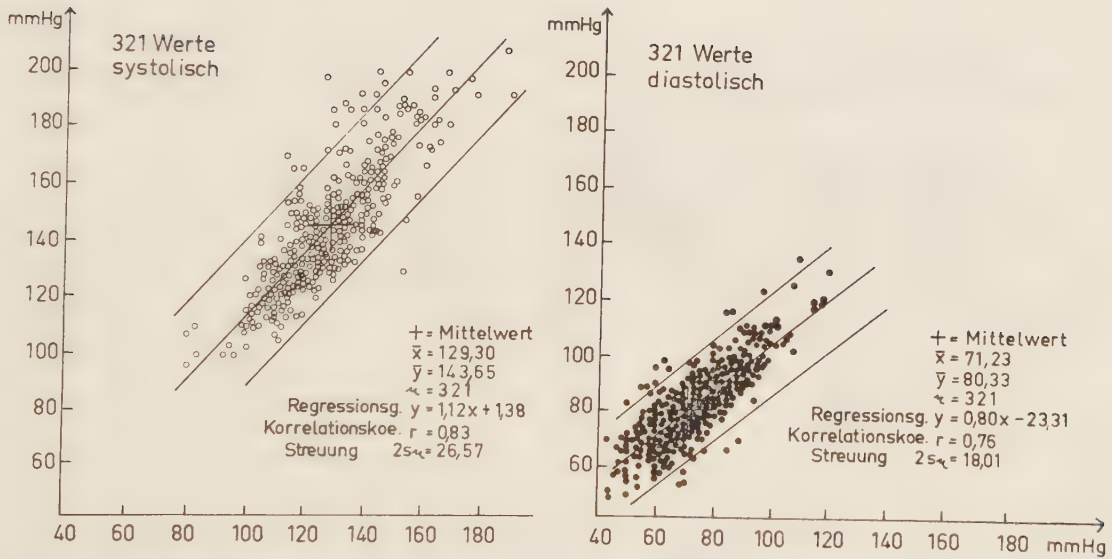

Abb. 6 Systolische und diastolische Blutdruckwerte aller Jahrgänge

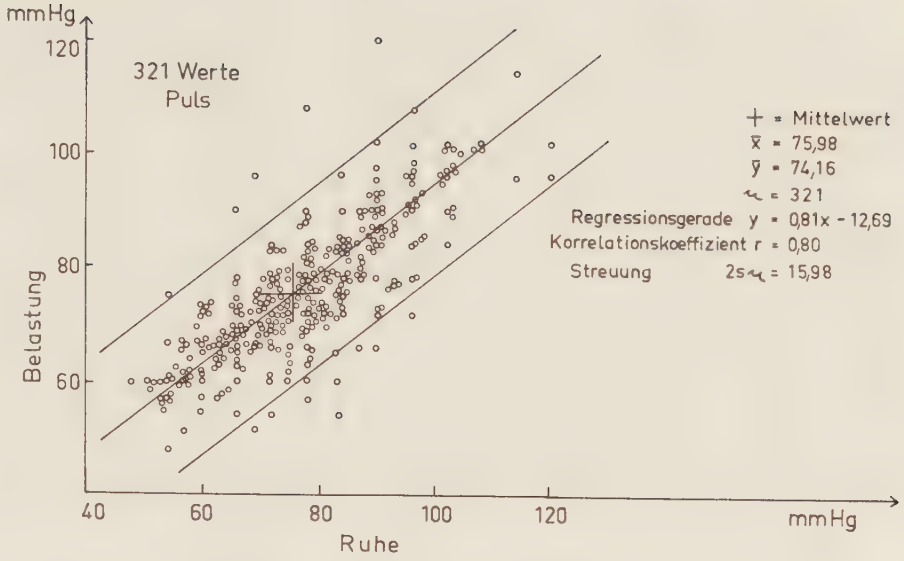

Abb. 7 Pulswerte aller Altersgruppen

Literaturverzeichnis

FINKE, J.: Ophthalmodynamographie in Neurologie und Psychiatrie.
Monogr. aus dem Gesamtgeb. d. Neurol. und Psych. 115, Berlin-Heidelberg-New York Springer-Verlag (1966)

GROSS,R. und JAHN,D.: Lehrbuch der Inneren Medizin. Erkrankungen im Bereich des peripheren Kreislaufes (von E.STEIN).
F.K.Schattauer-Verlag, Stuttgart (1966)

HAGER,H.: Die Ophthalmodynamographie als Methode zur Beurteilung des Gehirnkreislaufes.
Klin.Mbl.Augenhk. 142, 827-846 (1963)

HEYMANS,C.: Les chémorécepteurs du sinus carotidien.
Ergebn. Physiol. 41, 29 (1939)

HORCH,G.: Normwerte des dynamographisch gemessenen Ophthalmicadruckes.
Inaugural-Dissertation Tübingen (1966)

LINK,U.: Beziehungen des dynamometrisch und dynamographisch gemessenen Ophthalmicadruckes zum auskultierten Oberarmblutdruck.
Inaugural-Dissertation Tübingen (1963)

PAUSCHINGER,P.: Die Ursachen der auskultatorischen Lücke Lücke bei der Blutdruckmessung und ihre Bedeutung für einzelne und fortlaufende Bestimmungen.
Ärztliche Forschung 20, 617-635 (1966)

v.RECKLINGHAUSEN,H.: Blutdruckmessung und Kreislauf.
Steinkopf-Verlag Dresden und Leipzig (1940)

REIN,H. und SCHNEIDER,M.: Physiologie des Menschen.
Springer-Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg 13/14, 74-140 und 391-393 (1960)

SCHOCK,D.: Erste Ergebnisse der synchronen und automatischen Bestimmung des Brachialisdruckes und des Ophthalmicadruckes
Inaugural-Dissertation Tübingen (1964)

WEBER, E.: Grundrisse der biologischen Statistik,
VEB Gustav Fischer Verlag - Jena (1957)

Lebenslauf

Am 7.1.1943 wurde ich, Renate Klaiber, als Tochter des damaligen Legationsrats Dr.Manfred Klaiber und seiner Ehefrau Ruth, geb.Staengel, in Ankara geboren.

1950 besuchte ich die erste Volksschulklasse der Stuttgarter Falkertschule, anschließend die Volksschule und das Clara-Schumann-Mädchengymnasium in Bonn.

1957 trat ich in die Deutsche Schule in Rom ein, nachdem mein Vater zum Deutschen Botschafter in Italien ernannt worden war, und legte dort im Juni 1963 mein Abitur ab.

Im Sommersemester 1964 begann ich mein Medizinstudium in Tübingen - nach vorangegangenem einsemestrigen naturwissenschaftlichen Studium - und bestand dort im Wintersemester 1964/65 das Vorphysikum, im Sommersemester 1966 das Physikum.

Im ersten klinischen Semester studierte ich an der Universität Innsbruck, setzte dann mein Studium wieder in Tübingen fort und bestand am 2.Februar 1970 mein medizinisches Staatsexamen.